

Autofocus (extrait sujet concours CCS TSI 2019)

Contexte

L'autofocus (AF) est le terme anglais pour désigner la mise au point automatique. C'est une fonction qui permet la mise au point automatique de certains systèmes optiques comme les appareils photo, leur permettant de régler la netteté du sujet. Cette mise au point est réalisée grâce à l'association d'un boîtier et d'un objectif photographiques.



Figure 1 Boîtier et objectif photographiques

Le principe consiste à déplacer une lentille afin que les rayons de l'image à photographier convergent sur le capteur. Si ce n'est pas le cas, l'image sera floue.

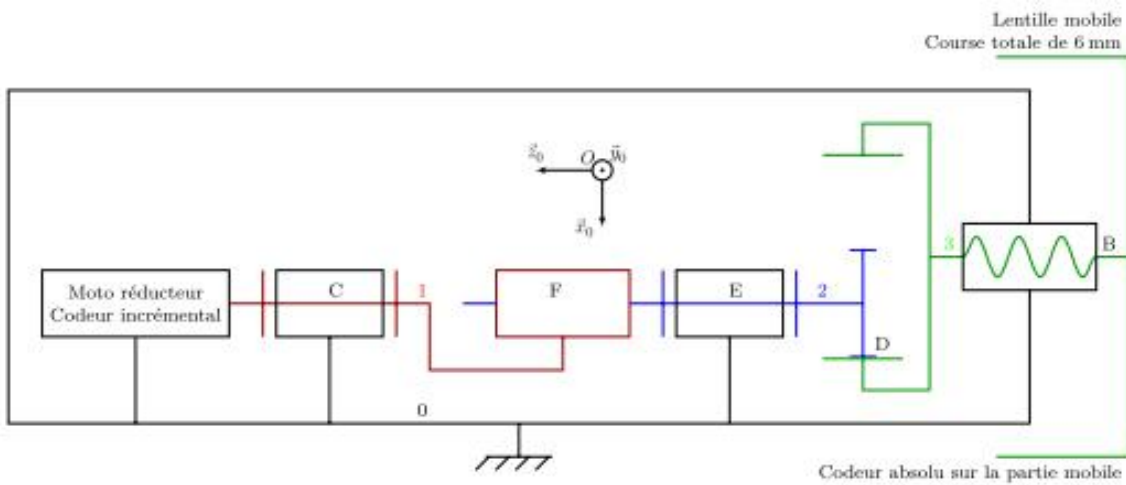


Figure 3 Architecture du dispositif de déplacement de la lentille

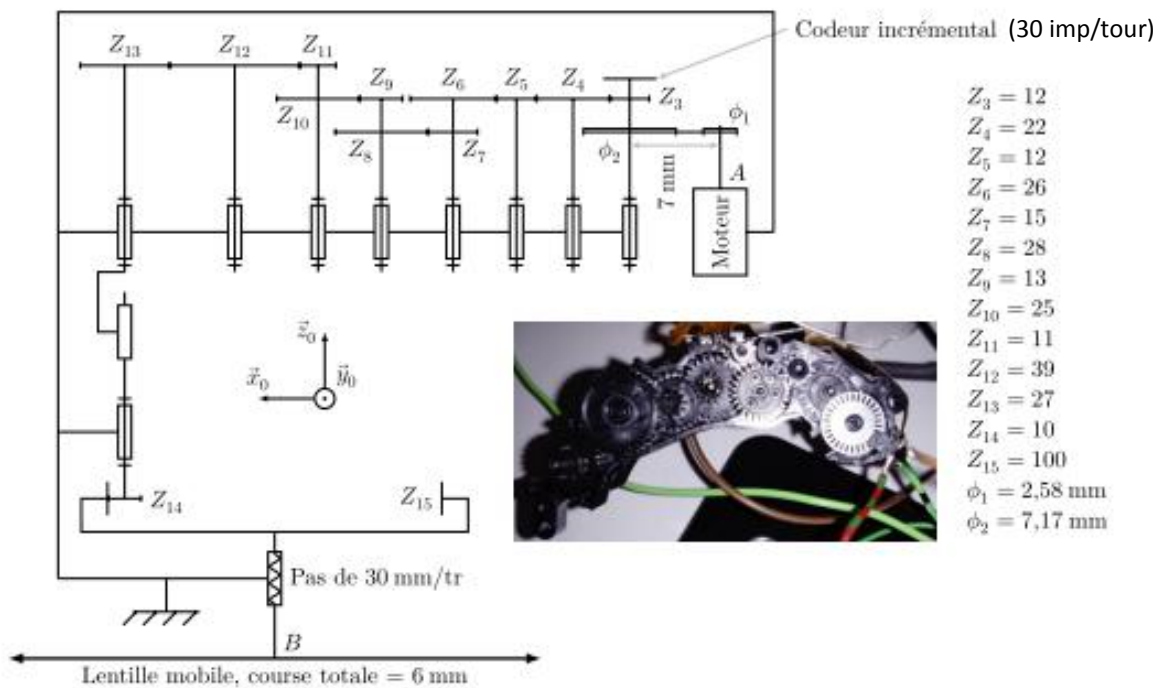


Figure 4 Schéma cinématique du mécanisme de déplacement de la lentille

Q1 Déterminer la relation entre le déplacement de la lentille  $d_l$  et la position angulaire  $\theta_c$  du codeur. Calculer la précision de positionnement de la lentille  $\Delta d_l$  pour la résolution du codeur donnée. Conclure (cdc positionnement lentille < 100  $\mu m$ ).

- Hélicoptère ultra léger Dynali (extrait sujet concours PT 2018)

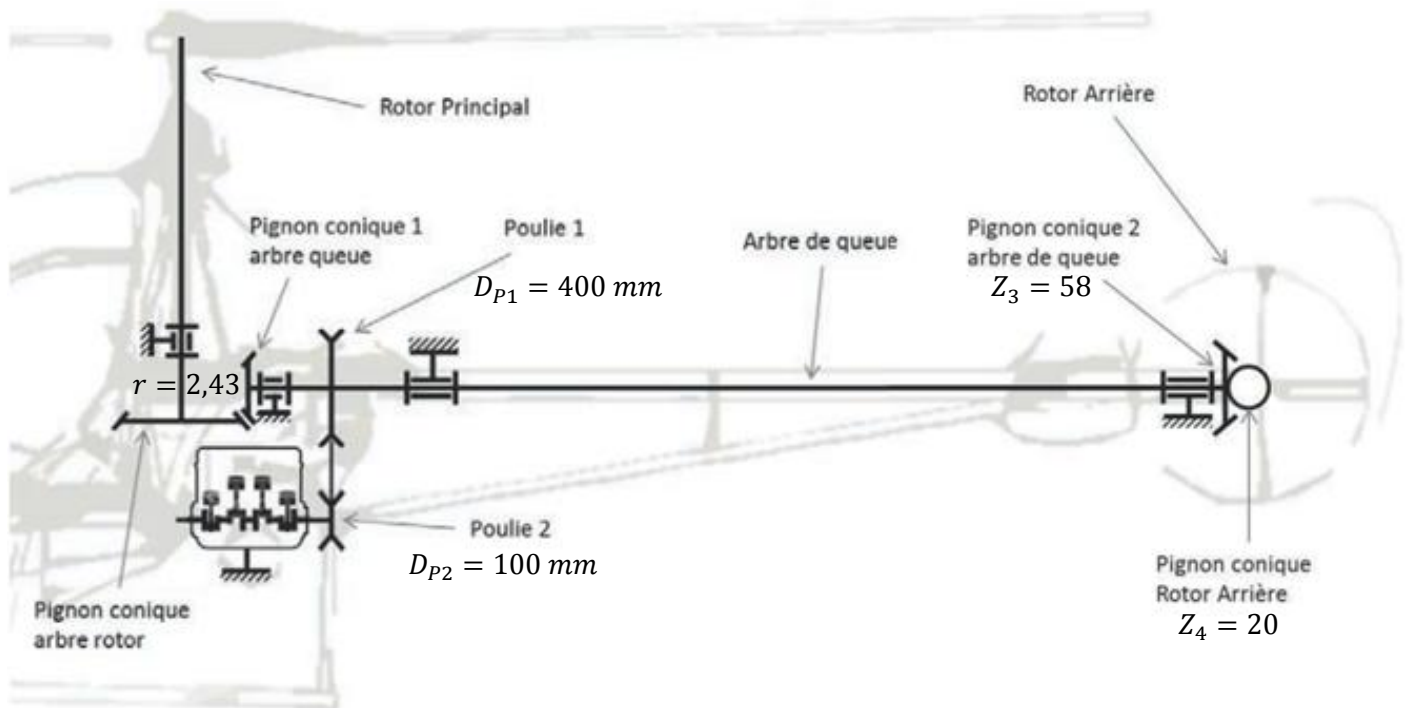
Masse totale maximum : 640 (2 passagers à 160kg maximum, 25kg de bagages)  
 Masse nominale à vide (réservoir plein) : 455kg  
 Diamètre disque balayée par les pâles : 7,2m  
 Densité de l'air  $\rho$  : 1,225 kg/m<sup>3</sup> ( $2. \rho. S \cong 100$ )  
 Nombre de pales rotor principal : 2  
 Nombre de pales du rotor arrière : 8  
 Rayon pales rotor arrière : 40cm



Dynali : EasyFlyer  
 (rotor vertical + rotor arrière)

Moteur Subaru DS EJ25 :  
 - 2500 cm<sup>3</sup>, 134kW  
 - Masse = 120kg  
 - Consommation moyenne : 27L/h  
 - Vitesse à puissance maximum : 5300 tr/min environ

Réservoir d'essence : 90L (env. 63kg)



**Q19** calculer le rapport de transmission entre la vitesse du moteur et la vitesse du rotor principal.

**Q20** calculer le rapport de transmission entre la vitesse du moteur et la vitesse du rotor arrière.

**Q20'** calculer les vitesses de rotation du rotor principal et du rotor arrière.

- **Système hybrid air (extrait sujet concours PT 2017)**

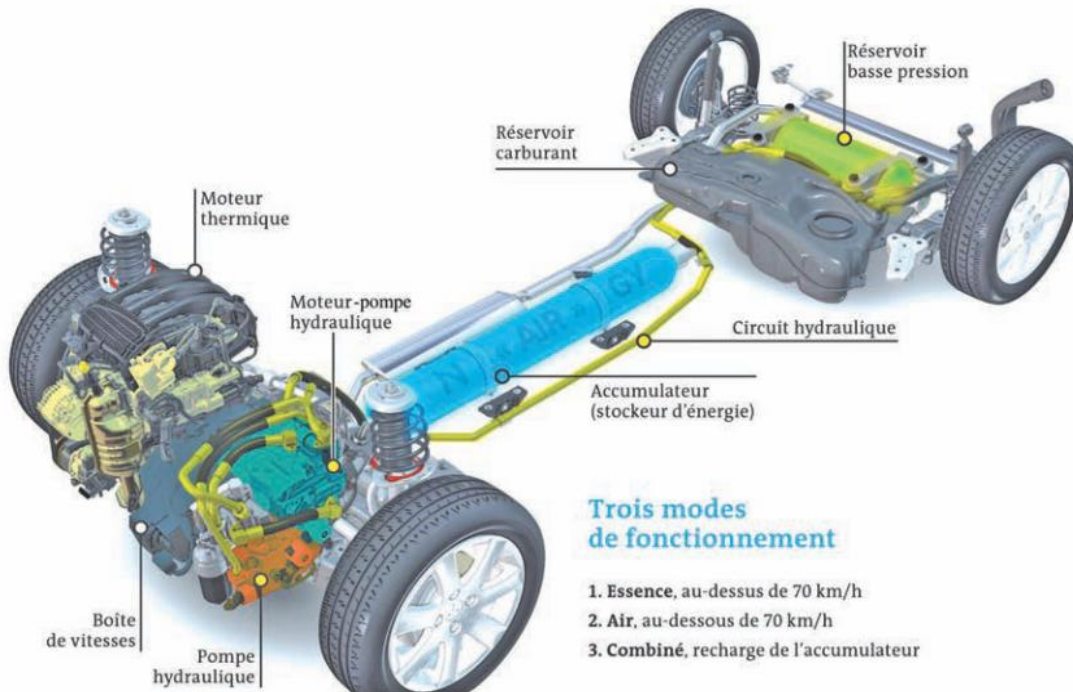
**Présentation**

Nous proposons d'étudier dans ce sujet le système oléopneumatique Hybrid AIR de propulsion automobile hybride, inventé par PSA (figure 1).

Pour répondre aux contraintes d'émission de CO<sub>2</sub>, PSA a développé un système hybride capable de concurrencer les véhicules hybrides électriques en termes d'émission mais également en termes de coût et de recyclabilité des matériaux. En effet, la production des batteries et leur recyclage restent des points critiques du bilan carbone dans le développement des véhicules hybrides électriques.

La solution élaborée par PSA consiste à associer au moteur thermique un ensemble oléopneumatique constitué d'une pompe et d'un moteur-pompe hydrauliques ainsi que d'un réservoir de gaz sous haute pression. Cette hybridation associée à une boîte de vitesse à variation continue permet d'utiliser le moteur à son meilleur point de rendement en mode purement thermique et en mode hybride ou bien d'utiliser seulement l'énergie stockée dans le réservoir à haute pression en mode zéro émission. L'ensemble du système est représenté sur le **document ressource I**.

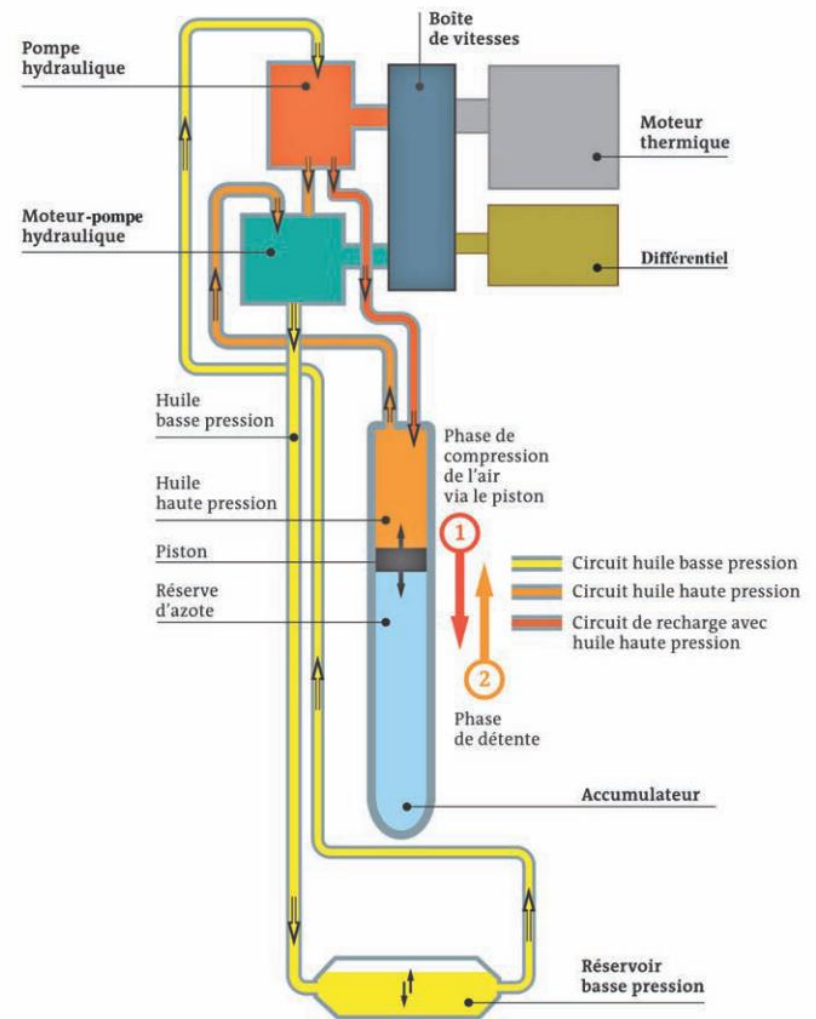
**Présentation du système**



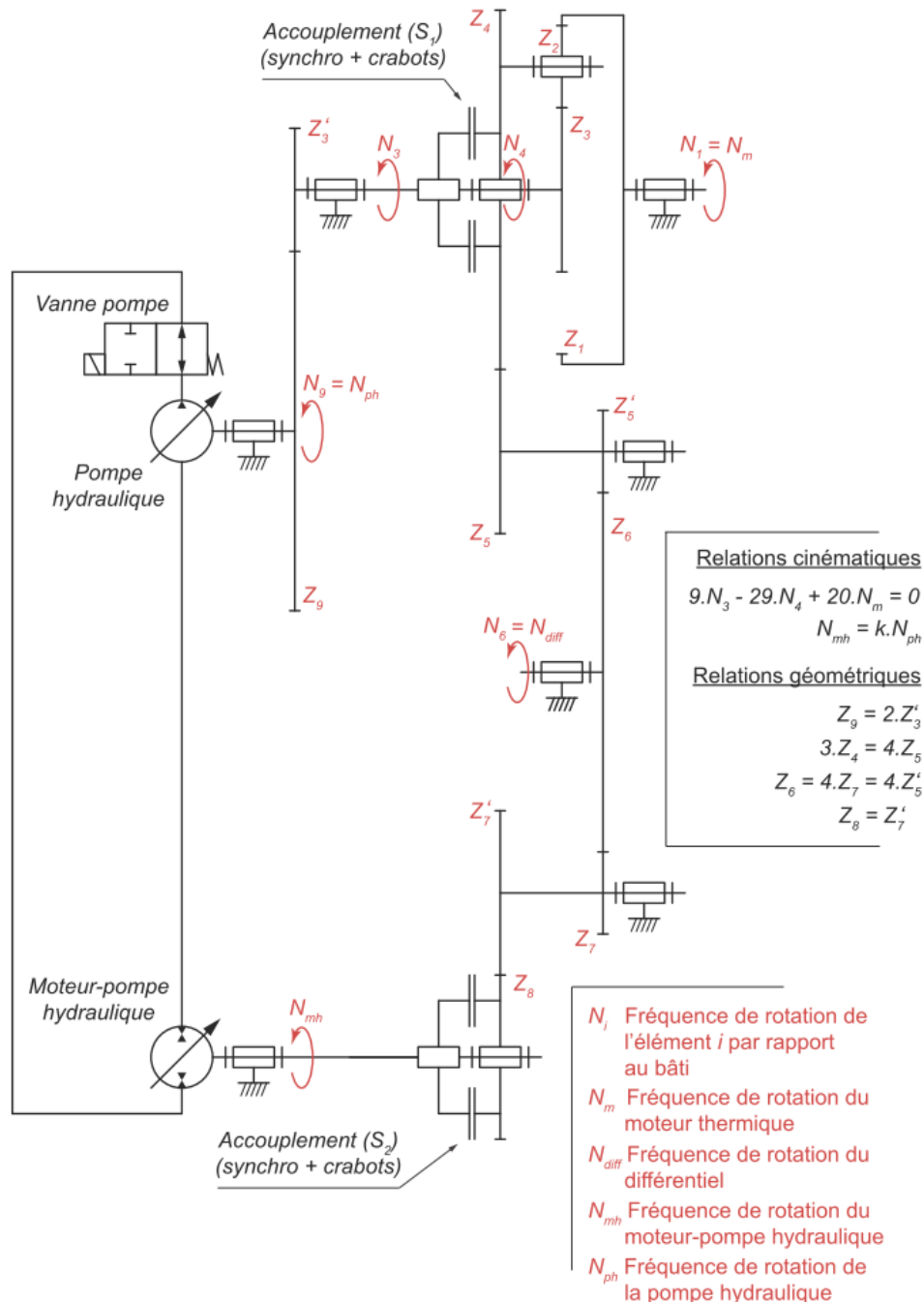
**Trois modes de fonctionnement**

1. **Essence**, au-dessus de 70 km/h
2. **Air**, au-dessous de 70 km/h
3. **Combiné**, recharge de l'accumulateur

**Schéma du système**



DOCUMENT RESSOURCE IV



## II. Fonctionnement cinématique interne du système

La partie précédente correspond essentiellement au mode zéro émission. Parallèlement au circuit hydraulique qui comprend les accumulateurs se trouve une transmission mécanique utilisée en mode combiné ou en mode thermique seul.

On se placera dans le cas où les accumulateurs ne sont pas exploités (pas de stockage ni de restitution d'énergie pneumatique) et on fera référence au **document ressource X**.

**Question 8 :** Montrer que la relation entre les fréquences de rotation  $N_m$ ,  $N_3$  et  $N_4$  peut se mettre sous la forme ci-dessous où seront précisés les termes  $a$ ,  $b$  et  $c$  en fonction des nombres de dents des roues jugés utiles.

$$a.N_m + b.N_3 + c.N_4 = 0$$

Les valeurs numériques de  $a$ ,  $b$  et  $c$  sont données **document ressource X**.

### Mode thermique seul

La boîte de vitesse possède 2 rapports purement mécaniques qui correspondent au mode thermique seul. La gestion de ces rapports est présentée tableau 1

	(S1)	(S2)	Vanne pompe
Rapport court	Désaccouplé	Désaccouplé	Bloquante
Rapport long	Accouplé	Désaccouplé	Passante

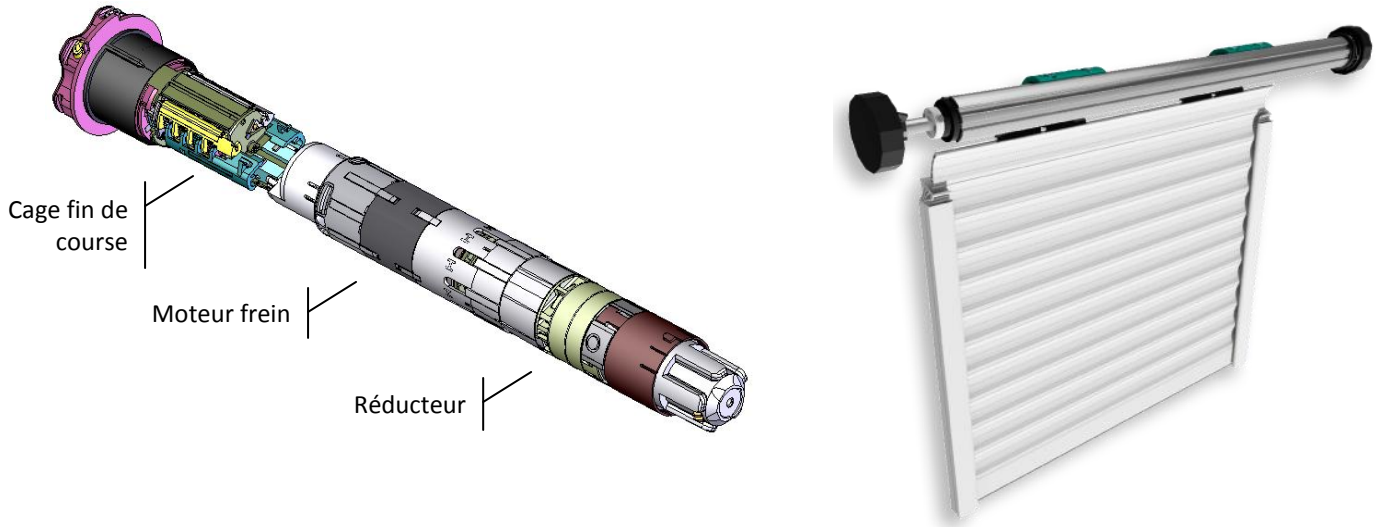
Tableau 1 : Configuration des rapports mécaniques

**Question 9 :** Dans le cas du rapport court, donner le rapport de transmission entre les fréquences de rotation  $N_m$  et  $N_{diff}$  en fonction des nombres de dents jugés utiles. Justifier l'état de la vanne pompe.

**Question 10 :** De même, dans le cas du rapport long, donner le rapport de transmission entre les fréquences de rotation  $N_m$  et  $N_{diff}$  en fonction des nombres de dents jugés utiles. Justifier l'état de la vanne pompe.

- Réducteur d'un volet roulant

Le tube motorisé qui entraîne en rotation le volet roulant est principalement composé d'une cage fin de course, d'un moteur frein et d'un réducteur.



Le réducteur est constitué de 3 trains épicycloïdaux identiques.

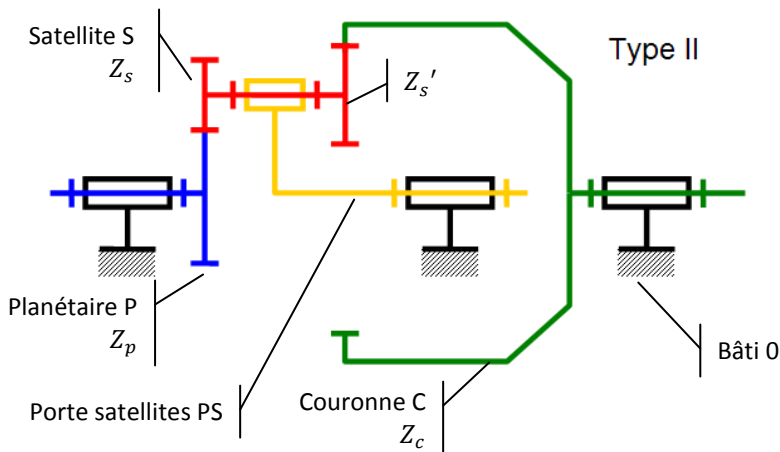
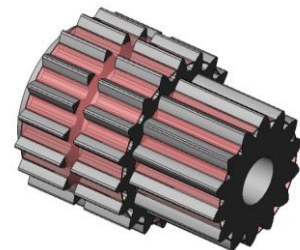
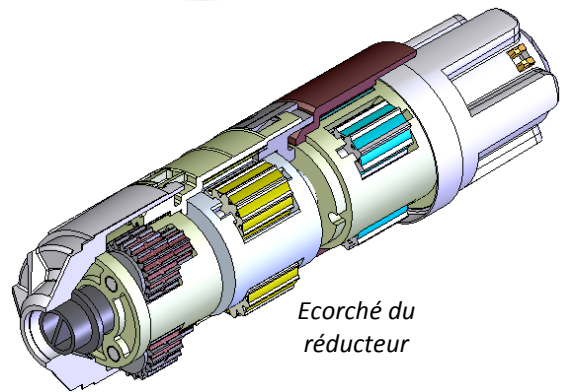


Schéma cinématique d'un étage du réducteur



**Q1** À partir de la formule de Willis, montrer que la relation entre les vitesses de rotation  $\omega_{c/0}$ ,  $\omega_{ps/0}$  et  $\omega_{p/0}$  peut se mettre sous la forme  $\omega_{c/0} - \lambda \cdot \omega_{p/0} + (\lambda - 1) \cdot \omega_{ps/0} = 0$ , avec  $\lambda$  la raison basique du train d'engrenages étudié que est à définir.

**Q2** Montrer que dans le cas où  $\omega_{c/0} = 0$ , on a  $\frac{\omega_{ps/0}}{\omega_{p/0}} = \frac{\lambda}{\lambda - 1}$ .

**Q3** Déterminer le rapport de transmission  $r_1 = \frac{\omega_{ps/0}}{\omega_{p/0}}$  de ce 1<sup>er</sup> étage de réduction. En déduire le rapport de transmission global  $r_g$  du réducteur. On donne :  $Z_p = 9$ ,  $Z_c = 42$ ,  $Z_s = 18$  et  $Z_s' = 14$

**Q4** calculer la vitesse de déroulement du volet  $V_{volet/0}$  avec  $N_{moteur} = 3000 \text{ tr/min}$  et  $\phi_{rouleau} = 64 \text{ mm}$ .